

PAT-NO: JP363050842A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 63050842 A
TITLE: CLEANING METHOD FOR PHOTOMASK
PUBN-DATE: March 3, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME COUNTRY
ISHIO, NORIAKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY
MITSUBISHI ELECTRIC CORP N/A

APPL-NO: JP61196048
APPL-DATE: August 20, 1986

INT-CL (IPC): G03F001/00 , H01L021/304

US-CL-CURRENT: 430/FOR.117

ABSTRACT:

PURPOSE: To clean a photomask or reticle without any pattern separation by coating the photomask or reticle right after exposure with an organic protection film by spinning and washing away the protection film with a proper solvent right before the exposure.

CONSTITUTION: On a mask substrate 1, Cr₂ is patterned and this mask is scrubbed and washed by using pure water 3 to remove dirt. Then, an isopropyl alcohol solution of naphthalene is dripped right after the mask is used in an exposure process to form a protection film 4 by spin coating to 0.1~1.0 μ m thickness, and the mask is kept at room temperature as it is. The naphthalene film 4 and dirt 5 on its are removed with ethanol 6 right before the exposure. Then, the cycles after the exposure are repeated. Consequently, no dirt sticks directly of the photomask or reticle is improved without the separation of the pattern.

COPYRIGHT: (C)1988, JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-50842

⑬ Int. Cl.⁴G 03 F 1/00
H 01 L 21/304

識別記号

G C A

庁内整理番号

Z-7204-2H
D-7376-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)3月3日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 フォトマスク洗浄方法

⑯ 特 願 昭61-196048

⑰ 出 願 昭61(1986)8月20日

⑱ 発 明 者 石 尾 則 明 兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社エル・
エス・アイ研究所内

⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 早瀬 憲一

明 細 書

1. 発明の名称

フォトマスク洗浄方法

2. 特許請求の範囲

(1) 半導体装置の製造に用いられるフォトマスク又はレティクルの洗浄方法において、

ステッパー又はアライナーによる露光に使用した直後のフォトマスク又はレティクルに有機膜を塗布する工程と、

上記フォトマスク又はレティクルを再び露光に使用する直前に上記有機膜を適当な溶剤で除去する工程とからなるフォトマスク洗浄方法。

(2) 上記有機膜がナフタレン、又はショウノウからなることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のフォトマスク洗浄方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、半導体装置の製造工程において用いるフォトマスクあるいはレティクルの洗浄方法に関するものである。

(従来の技術)

半導体装置の製造においてリソグラフィー工程は重要な工程である。この工程では、ステッパーやアライナー装置を用いてウエハ上にレティクルまたはマスクパターンを転写し、パターンを形成するが、レティクルまたはマスク上にゴミが付着していると露光時にウエハ上に欠陥として転写される。そこで、レティクルまたはマスク上のゴミを皆無にする洗浄方法が重要となる。なお、以後レティクルとマスクをマスクという言葉で代表する。

従来マスクの洗浄方法としては、水洗が主に用いられている。

第2図はこの水洗方法を示す図であり、図において、1はマスク基板、2はCrからなるパターン、3は純水、5はゴミである。

第2図(a)に示すように、保管中のマスク上には、多くのゴミ5が付着する。そこでこのマスクを洗浄する必要があるが、通常、マスクを回転しながら第2図(b)に示すように純水3を吹きつけて洗浄

し、さらに赤外ランプを照射しながら高速回転乾燥する。乾燥後、露光装置にとりつけて露光を行い、再度保管する。なお、汚れがひどい場合は、洗剤（ママレモン（ライオン株式会社製、商品名）水）を含む布あるいはブラシなどでスクラブ洗浄する。

また水洗方法以外に、第3図に示すようにマスクに保護膜ベリクル7を取りつけ、直接マスク基板1にゴミ5が付着しないようにする方法もある。

〔発明が解決しようとする問題点〕

半導体装置の高集積化が進むにつれて、マスク上のパターンはより微細となり、高い解像力を有する露光装置を用いて転写するようになる。そして、解像力が向上するにつれて、より微細なゴミも転写に影響するようになる。ところが微細なゴミほどファンデルワールス力は大きくなり、吸着したゴミを除去することは困難になる。そこで、スクラブ洗浄によって強制的に除去しようとする、マスク材として用いられているCrやMoSi₂の剥離が生じ、別の欠陥を発生するなどの問題

があった。

また、ベリクルを用いる方法では、ベリクルは高価であり、さらに、完全にゴミを除去したマスクにベリクルを取り付けることは困難であるなどの問題があった。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、フォトマスク又はレティクルにパターン剥離を生じないようなフォトマスク洗浄方法を得ることを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

この発明に係るフォトマスク洗浄方法は、露光直後のフォトマスク又はレティクル上に有機保護膜をスピンコートし、露光直前にその保護膜を適当な溶剤で洗い流すようにしたものである。

〔作用〕

この発明においては、フォトマスク又はレティクル上の有機保護膜はゴミが直接基板に付着することを防止し、さらにその保護膜を適当な溶剤で洗い流すことにより同時に保護膜上に付着したゴミが除去される。

〔発明の実施例〕

以下、この発明の一実施例を図について説明する。第1図において、1はマスク基板、2はこのマスク基板1上にパターン化されたクロム膜、3は純水、4は有機保護膜、5はゴミ、6は保護膜4を洗い流す溶剤である。

以下、マスクの洗浄工程について説明する。マスク基板1上にCr2のパターニングを行った（第1図(a)）。このマスクを従来のように純水3を用いてスクラブ洗浄し、ゴミを除去した（第1図(b)）。その後、露光プロセスでマスクを使用した直後に、ナフタレンのイソプロピルアルコール溶液を滴下して0.1～1.0 μmの厚さに保護膜4をスピンコートした（第1図(c)）。このマスクをそのまま、室温で保管した（第1図(d)）。露光直前に、エタノール6でナフタレン膜4とその上のゴミ5を除去した（第1図(e)）。そして第1図における露光→(b)→(d)→(e)のサイクルをくり返した。

なお、保護膜としてショウノウを上記と同様に0.1～1.0 μmの厚さにスピンコートしてもよい。

又、ナフタレン、ショウノウ以外の有機化合物、及び有機低分子ポリマーを用いても同様の効果が得られた。

また、上記実施例では、Crマスクについて示したが、MoSi₂マスクを用いても同様の効果が得られた。

〔発明の効果〕

以上のように、この発明に係るフォトマスク洗浄方法によれば、除去しやすい有機保護膜を形成したので、保護膜が非常に安価であり、ゴミが直接基板に付着することがなく、容易に洗浄を行なうことができ、パターンの剥離を生じることなく、フォトマスク又はレティクルの耐久性が向上する効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例を示す洗浄プロセス断面図、第2図は従来の洗浄プロセス断面図、第3図は従来使用されているベリクル付マスクの断面図である。

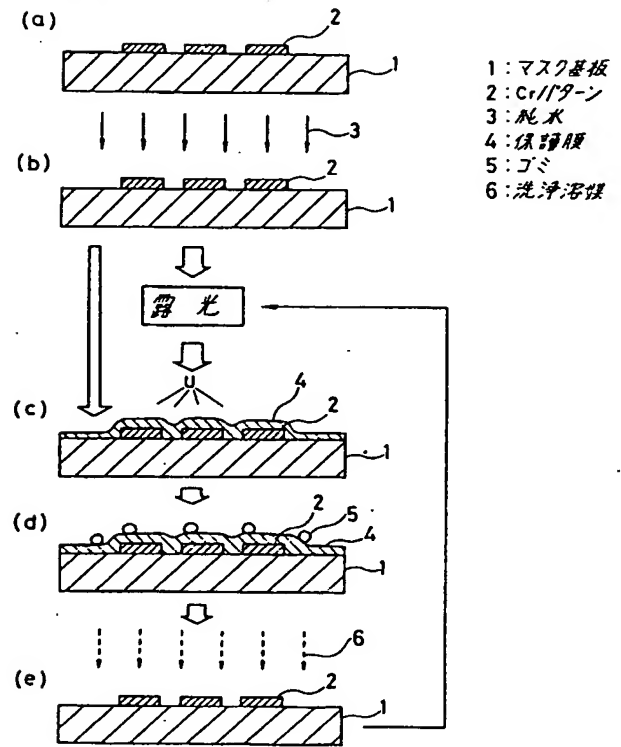
1はマスク基板、2はCrパターン、3は純水、

4は保護膜、5はゴミ、6は洗浄溶媒、7はベリクル。

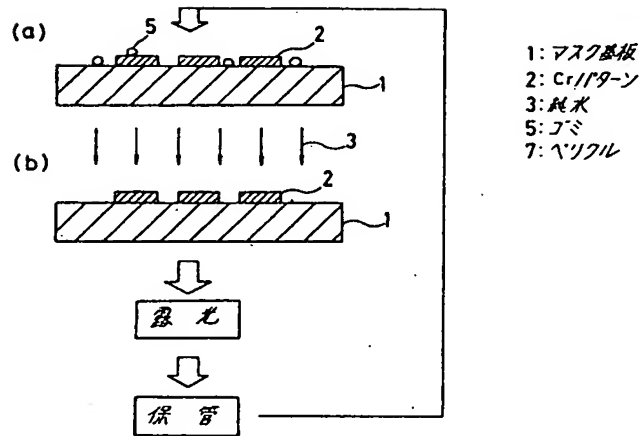
なお図中同一符号は同一又は相当部分を示す。

代理人 早 瀬 憲 一

第1図



第2図



第3図

